

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-191178

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 N 5/335  
5/243

識別記号

F I

H 0 4 N 5/335  
5/243

Q

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平9-261690

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月26日

(31) 優先権主張番号 特願平8-286904

(32) 優先日 平8(1996)10月29日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 村山 靖彦

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

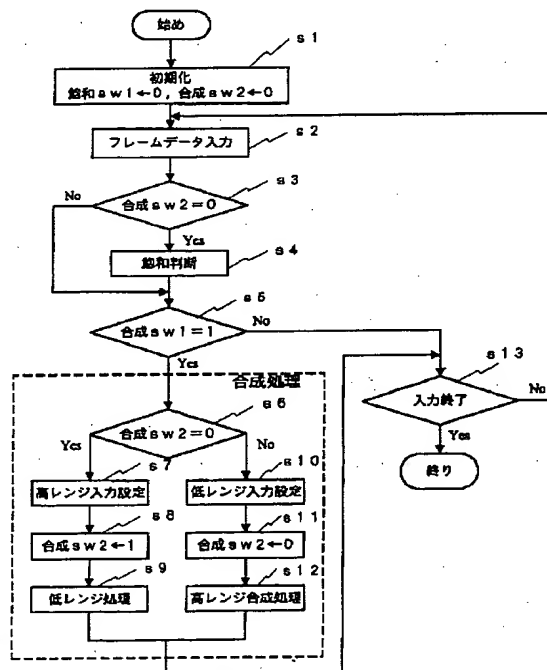
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 信号処理方法および信号処理装置

(57) 【要約】

【課題】 CCDカメラなど感度レンジの狭い画像入力装置において簡単な構成および処理で感度レンジの拡大を図る。

【解決手段】 固体撮像素子の感度を全レンジ幅内における所定のレンジ幅に対応するような第1の感度設定(低レンジ入力設定)を行って、1フレームごとに画像入力を行い(ステップs2)、その1フレーム分入力された画像データに飽和部分が存在するか否かを判定し(ステップs3, s4)、飽和部分が存在する場合、感度を第2の感度設定(高レンジ入力設定)として(ステップs5~s8)、次の1フレーム分の画像データ入力を行い(ステップs2)、前記第1の感度設定により入力されたフレームデータに存在する飽和部分のデータを、前記第2の感度設定により入力された次の1フレーム分の前記飽和部分に対応する画素のデータに変換する(ステップs12)。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体撮像素子にて取り込んだ画像データを処理するとともに固体撮像素子を制御するための信号を出力する信号処理方法において、前記固体撮像素子の感度を通常の撮像となる第1の感度設定を行って画像入力を行い、この第1の感度設定により入力された画像データに飽和部分が存在するか否かを判定し、飽和部分が存在する場合、感度を第2の感度設定として画像入力を行い、前記飽和部分のデータを、前記第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素のデータに変換することを特徴とする信号処理方法。

【請求項2】 前記第1の感度設定は、全レンジ幅の高レンジ側または低レンジ側のいずれか一方のレンジにおける所定範囲のレンジ範囲に対応し、前記第2の感度設定は前記第1の感度設定とは異なる側のレンジにおける所定範囲のレンジ範囲に対応し、第1の感度設定による感度と第2の感度設定による感度は予め設定された関係とすることを特徴とする請求項1記載の信号処理方法。

【請求項3】 前記第1の感度設定は、全レンジ幅の高レンジ側または低レンジ側のいずれか一方のレンジにおける所定範囲のレンジ範囲に対応し、前記第2の感度設定は前記第1の感度設定とは異なる側のレンジにおける所定範囲のレンジ範囲に対応し、第1の感度設定による感度と第2の感度設定による感度の比は、取り込んだ画像に依じて可変としたことを特徴とする請求項1記載の信号処理方法。

【請求項4】 前記飽和部分が有るか否かの判断は、飽和判断を行うための処理対象画像データのなかで飽和している画素数と前記処理対象全画素数の比を基に行うことを特徴とする請求項1記載の信号処理方法。

【請求項5】 前記飽和部分の画像データを、前記第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素のデータに変換する処理は、飽和している画素ごとにその画素データを、前記第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素のデータに置き換えることを特徴とする請求項1記載の信号処理方法。

【請求項6】 前記飽和部分の画像データを、前記第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素のデータに変換する処理は、飽和している部分を領域単位で抽出し、その抽出した領域がある面積以上の場合に当該領域の画素のデータを、前記第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素データに置き換えることを特徴とする請求項1記載の信号処理方法。

【請求項7】 固体撮像素子にて取り込んだ画像データを処理するとともに固体撮像素子を制御するための信号を出力する信号処理装置において、デジタル変換された画像データのレンジ変換を行うレンジ制御手段と、処理された画像データを記憶するメモリと、

前記固体撮像素子の感度を通常の撮像となる第1の感度設定を行うための信号を出力するとともに、入力された画像に飽和部分が存在するか否かを判定し、飽和部分が存在する場合、感度を第2の感度設定とする信号を出力し、前記メモリに書き込まれている前記飽和部分のデータを、前記第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素のデータに変換する処理を行う飽和判断・合成処理部と、

を少なくとも有することを特徴とする信号処理装置。

【請求項8】 前記第1の感度設定は、全レンジ幅の高レンジ側または低レンジ側のいずれか一方の所定範囲のレンジ範囲に対応し、前記第2の感度設定は前記第1の感度設定とは異なる側のレンジにおける所定範囲のレンジ範囲に対応し、第1の感度設定による感度と第2の感度設定による感度は予め設定された関係とすることを特徴とする請求項7記載の信号処理装置。

【請求項9】 前記第1の感度設定は、全レンジ幅の高レンジ側または低レンジ側のいずれか一方の所定範囲のレンジ範囲に対応し、前記第2の感度設定は前記第1の感度設定とは異なる側のレンジにおける所定範囲のレンジ範囲に対応し、第1の感度設定による感度と第2の感度設定による感度の比は、取り込んだ画像に依じて可変としたことを特徴とする請求項7記載の信号処理装置。

【請求項10】 前記飽和部分が有るか否かの判断は、飽和判断を行うための処理対象画像データのなかで飽和している画素数と前記処理対象全画素数の比を基に行うことを特徴とする請求項7記載の信号処理装置。

【請求項11】 前記飽和部分の画像データを、前記第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素のデータに変換する処理は、飽和している画素ごとにその画素データを、前記第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素のデータに置き換えることを特徴とする請求項7記載の信号処理装置。

【請求項12】 前記飽和部分の画像データを、前記第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素のデータに変換する処理は、飽和している部分を領域単位で抽出し、その抽出した領域がある面積以上の場合に当該領域の画素のデータを、前記第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素データに置き換えることを特徴とする請求項7記載の信号処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば電荷結合撮像素子（以下、CCD撮像素子という）などの固体撮像素子を利用した固体撮像装置における信号処理方法および信号処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】最近、CCD撮像素子を用いたCCDカメラがパソコンへの画像入力装置やデジタルカメラな

ど広い分野で使われるようになってきた。

【0003】このようなCCDカメラを用いて、たとえば、窓の有る室内で窓を含めた画像を取り込もうとすると、窓の部分が白くつぶれた画像となる場合がある。これは、一般にCCD撮像素子は感度幅が狭いためであり、例えば撮像対象の多くを占める暗い部分（室内）を取り込みやすくするため、撮像対象の暗い部分が感度範囲の中心になるような感度調整がなされるからである。したがって、前記したように、撮像対象にきわめて明るい部分（窓）が存在すると、明るい部分が白くつぶれてしまうことになる。

【0004】これに対処する技術として、たとえば、図8に示すような構成の信号処理方式（第1の従来技術という）がある。

【0005】この第1の従来技術は、光学分解プリズム101と、この光学分解プリズム101で分離される2方向の光路上に設けられた異なる光感度を有する第1および第2のCCD撮像素子102、103を設けている。そして、広いダイナミックレンジの信号を得るために、第1および第2のCCD撮像素子102、103を駆動する駆動回路104、105により、第1および第2のCCD撮像素子102、103が所望の光感度を得られるように制御し、それぞれのCCD撮像素子102、103からの信号を増幅器106、107にて増幅したのち、加算回路108で両信号を加算するというものである。

【0006】このような信号処理方式によれば、確かに広いダイナミックレンジの信号を得ることができるが、光路を2方向に分離する手段が必要となり、また、CCD撮像素子が少なくとも2つ必要となる。そして、これらのCCD撮像素子を駆動するための回路もそれぞれに対応して設ける必要があるため、装置の小型化やコストの面で問題がある。

【0007】このような問題点を解決するものとして、特開平6-165026（第2の従来技術という）がある。

【0008】この第2の従来技術は、図9に示すように、1つのCCD撮像素子200からそれぞれ露光時間の異なる第1の撮像信号（等価的に感度の低いもの）と第2の撮像信号（等価的に感度の高いもの）を、プリアンプ211、A/D変換器212、メモリ213からなる第1の信号処理経路210と、プリアンプ221、A/D変換器222、メモリ223からなる第2の信号処理経路220を介して導出する。

【0009】そして、比較回路230により、前記第1の撮像信号と基準レベル（CCD飽和レベル相当設定回路233から出力される）とを比較して、第1の撮像信号が飽和レベルに達しているかどうかを判定し、飽和レベルに達していないときは、第2の信号処理経路220に接続されている利得制御回路231を利得“1”に設

定する。一方、第1の撮像信号が飽和レベルに達しているときは、除算回路232により、前記基準レベルで第1の撮像信号を割り算した結果を用いて、利得制御回路231を利得制御し、利得制御回路231の出力側にあたかも第1の撮像信号が飽和していないかのような予測信号を発生させるものである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】この第2の従来技術は、確かに、1つのCCD撮像素部で広いダイナミックレンジを得ることができるが、図9からもわかるように、プリアンプ、A/D変換器、メモリなどを別々の信号処理系統として持つ必要があり、信号処理回路が複雑になるという問題がある。

【0011】本発明は、撮像部を複数設ける必要がなく、また、信号処理系統も複数設けることなく感度レンジを拡大することができる信号処理方法および信号処理装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明の信号処理方法は、請求項1に記載されるように、固体撮像素子にて取り込んだ画像データを処理するとともに固体撮像素子を制御するための信号を出力する信号処理方法において、前記固体撮像素子の感度を通常の撮像となる第1の感度設定を行って画像入力を行い、この第1の感度設定により入力された画像データに飽和部分が存在するか否かを判定し、飽和部分が存在する場合、感度を第2の感度設定として画像入力を行い、前記飽和部分のデータを、前記第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素のデータに変換することを特徴とする。

【0013】また、前記第1の感度設定および第2の感度設定は、請求項2に記載されるように、前記第1の感度設定は、全レンジ幅の高レンジ側または低レンジ側のいずれか一方のレンジにおける所定範囲のレンジ範囲に対応し、前記第2の感度設定は前記第1の感度設定とは異なる側のレンジにおける所定範囲のレンジ範囲に対応し、第1の感度設定による感度と第2の感度設定による感度は予め設定された関係とするようにしている。

【0014】以上の請求項1から請求項2の発明は、取り込んだ画像データを、たとえば、最初は低レンジ入力設定（暗い部分に合わせた感度設定）により取り込み、取り込んだ画像中に飽和している部分があるかどうかを判断して、飽和部分が存在する場合には、次に高レンジ入力設定（明るい部分に合わせた感度設定）にて画像入力し、前記低レンジ入力設定にて取り込んだ画像中の飽和画素部分のデータを高レンジ入力設定にて取り込んだ画素データに置き換える処理を行うものである。これにより、たとえば、撮像対象の多くを占める暗い部分（室内）の中に明るい部分（窓）が存在するような場合、それぞれに対応した撮像部を複数設ける必要がなく、ま

た、それぞれに対応した信号処理系統を持つことなく、暗い部分および明るい部分を良好に取り込むことができる。

【0015】また、請求項3に記載されるように、前記第1の感度設定は、全レンジ幅の高レンジ側または低レンジ側のいずれか一方のレンジにおける所定範囲のレンジ範囲に対応し、前記第2の感度設定は前記第1の感度設定とは異なる側のレンジにおける所定範囲のレンジ範囲に対応し、第1の感度設定による感度と第2の感度設定による感度の比は、取り込んだ画像に応じて可変としたことを特徴とする。これによれば、撮像対象に含まれる明るさに応じた感度設定が行え、撮像対象に適した処理が可能となる。たとえば、撮像対象により明るい部分が存在しているような場合、その部分の明るさに応じた感度設定が行える。

【0016】また、前記飽和部分が有るか否かの判断は、請求項4に記載されるように、飽和判断を行うための処理対象画像データのなかで飽和している画素数と前記処理対象全画素数の比を基に行うようにしている。具体的には、飽和している画素数 $p_1$ を1フレーム分の全画素数 $p_0$ で割った値が、予め設定した値 $\alpha$ より大きい( $p_1/p_0 > \alpha$ )ときを飽和している部分が有ると判断する。これにより、簡単に飽和判断を行うことができる。

【0017】また、前記飽和部分の画像データを、前記第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素のデータに変換する処理は、請求項5に記載されるように、飽和している画素ごとにその画素データを、前記第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素のデータに置き換えるようにしている。

【0018】このように、画素単位でデータの変換処理を行うことにより、処理が単純で高速での処理が可能となる。

【0019】また、前記飽和部分の画像データを、前記第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素のデータに変換する処理の他の方法として、請求項6に記載されるように、飽和している部分を領域単位で抽出し、その抽出した領域がある面積以上の場合に当該領域の画素のデータを、前記第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素データに置き換えるようにしてもよい。このように、ある面積を持った領域単位でデータ変換処理を行うことにより、不自然なデータ変換処理がなされるのを防止でき、見た目に良好な画像を得ることができる。

【0020】また、本発明の信号処理装置は、請求項7に記載されるように、固体撮像素子にて取り込んだ画像データを処理するとともに固体撮像素子を制御するための信号を出力する信号処理装置において、ディジタル変換された画像データのレンジ変換を行うレンジ制御手段と、処理された画像データを記憶するメモリと、前記固

体撮像素子の感度を通常の撮像となる第1の感度設定を行うための信号を出力するとともに、入力された画像に飽和部分が存在するか否かを判定し、飽和部分が存在する場合、感度を第2の感度設定とする信号を出力し、前記メモリに書き込まれている前記飽和部分のデータを、前記第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素のデータに変換する処理を行う飽和判断・合成処理部とを少なくとも有することを特徴とする。

【0021】また、前記第1の感度設定および第2の感度設定は、請求項8に記載されるように、前記第1の感度設定は、全レンジ幅の高レンジ側または低レンジ側のいずれか一方の所定範囲のレンジ範囲に対応し、前記第2の感度設定は前記第1の感度設定とは異なる側のレンジにおける所定範囲のレンジ範囲に対応し、第1の感度設定による感度と第2の感度設定による感度は予め設定された関係とするようにしている。

【0022】以上の請求項7から請求項8の発明は、取り込んだ画像データを、たとえば、最初は低レンジ入力設定(暗い部分に合わせた感度設定)により取り込み、取り込んだ画像中に飽和している部分が有るか否かを判断して、飽和部分が存在する場合には、次に高レンジ入力設定(明るい部分に合わせた感度設定)にて画像入力し、前記低レンジ入力設定にて取り込んだ画像中の飽和画素部分のデータを高レンジ入力設定にて取り込んだ画素データに置き換える処理を行うものである。これにより、前記請求項1~2と同様に、たとえば、撮像対象の多くを占める暗い部分(室内)の中に明るい部分(窓)が存在するような場合、それぞれに対応した撮像部を複数設ける必要がなく、また、それぞれに対応した信号処理系統を持つことなく、暗い部分および明るい部分を良好に取り込むことができる。

【0023】また、前記第1の感度設定は、請求項9に記載されるように、全レンジ幅の高レンジ側または低レンジ側のいずれか一方のレンジにおける所定範囲のレンジ範囲に対応し、前記第2の感度設定は前記第1の感度設定とは異なる側のレンジにおける所定範囲のレンジ範囲に対応し、第1の感度設定による感度と第2の感度設定による感度の比は、取り込んだ画像に応じて可変としたことを特徴とする。これによれば、前記請求項3と同様に、撮像対象に含まれる明るさに応じた感度設定が行え、撮像対象に適した処理が可能となる。

【0024】また、前記飽和部分が有るか否かの判断は、飽和判断を行うための処理対象画像データのなかで飽和している画素数と前記処理対象全画素数の比を基に行うようにしている。具体的には、前記したように、飽和している画素数 $p_1$ を1フレーム分の全画素数 $p_0$ で割った値が、予め設定した値 $\alpha$ より大きい( $p_1/p_0 > \alpha$ )ときを飽和している部分が有ると判断する。これにより、簡単に飽和判断を行うことができる。

【0025】また、前記飽和部分の画像データを、前記

第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素のデータに変換する処理は、請求項11に記載されるように、飽和している画素ごとにその画素データを、前記第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素のデータに置き換えるようにしている。このように、画素単位でデータの変換処理を行うことにより、前記請求項5と同様に、処理が単純で高速での処理が可能となる。

【0026】また、前記飽和部分の画像データを、前記第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素のデータに変換する処理の他の方法として、請求項12に記載されるように、飽和している部分を領域単位で抽出し、その抽出した領域がある面積以上の場合に当該領域の画素のデータを、前記第2の感度設定により入力された前記飽和部分に対応する画素データに置き換えるようにしてもよい。

【0027】このように、ある面積を持った領域単位でデータ変換処理を行うことにより、戦記請求項6と同様に、不自然なデータ変換処理がなされるのを防止でき、見た目に良好な画像を得ることができる。

【0028】

【発明の実施の形態】

（第1の実施の形態）図1は本発明の実施の形態を説明するフローチャートであり、以下、このフローチャートを参照しながら処理の流れを説明する。

【0029】まず、初期化を行う（ステップs1）。この初期化の内容は、ここでは、飽和スイッチsw1と合成スイッチsw2を共に“0”とする処理である。この飽和スイッチsw1と合成スイッチsw2は、それぞれ“0”または“1”のいずれかをとりもので、飽和スイッチsw1は、初期状態としては、“0”が設定され、処理対象となる画像データ中に飽和している部分があるときに、“1”となる。

【0030】また、合成スイッチsw2は、取り込もうとする撮像対象の明るい部分と暗い部分のどちらに合わせた感度とするかを設定するもので、“0”のときは、暗い部分に合わせた感度設定（低レンジ入力設定）、“1”のときは明るい部分に合わせた感度設定（高レンジ入力設定）となる。ここでは、初期状態としては、“0”に設定され、通常の撮像対象となる感度設定となっている。なお、以下では撮像対象に暗い部分と明るい部分が存在し、暗い部分が多くを占め、「通常の撮像対象となる感度設定」とは「暗い部分に合わせた感度設定」であるものとして説明する。また、「暗い」、「明るい」は撮像対象内の部分における明るさの相対的な関係を表すものとする。これら飽和スイッチsw1と合成スイッチsw2の具体的な動作については後に説明する。また、この第1の実施の形態では、暗い部分に合わせた感度設定（感度設定#1）とするための感度と、明るい部分に合わせた感度設定（感度設定#2）とするた

めの感度は、予め定めた関係であるものとする。

【0031】このような初期化（飽和スイッチsw1と合成スイッチsw2を共に“0”）がなされると、次に、1画面分の画像入力を行うために、1フレーム分のデータを入力する（ステップs2）、続いて、合成スイッチsw2が“0”であるか否かの判断を行う（ステップs3）。初期状態では、合成スイッチsw2は“0”（暗い部分に合わせた感度設定）となっているため、そのフレームデータに飽和している部分があるかどうかを判断する（ステップs4）。

【0032】この飽和している部分があるか否かの判断は、一例として、処理対象フレームの画素数のうち、飽和している画素数p1を1フレーム分の全画素数p0で割った値が、予め設定した値 $\alpha$ より大きい（ $p1/p0 > \alpha$ ）ときを飽和している部分があると判断する。ここで、「飽和」とは、CCDの感度幅では明るすぎて取り込めず、オーバーフローしている状態をいう。なお、「飽和している画素」か否かの判断は、輝度が0～255階調である場合、例えば画素値が250以上であれば飽和している画素とする。

【0033】そして、処理対象フレーム内に飽和している部分があると判断された場合は、飽和スイッチsw1を“1”とする。次に、飽和スイッチsw1が“1”であるか否かの判断を行い（ステップs5）、飽和スイッチsw1が“1”である場合は、合成処理に入る。この合成処理について以下に説明する。

【0034】まず、合成スイッチsw2が“0”であるか否かを断し（ステップs6）、合成スイッチsw2が“0”であるときは、ステップs7、s8、s9へと処理が進み、合成スイッチsw2が“1”であるときは、ステップs10、s11、s12へと処理が進む。このとき、合成スイッチsw2は“0”（暗い部分に合わせた感度設定）となっているため、高レンジ入力設定を行う（ステップs7）。この高レンジ入力設定というのは、低レンジ入力設定（暗い部分に合わせた感度設定#1）にて画像入力したときより、明るい部分が取り込めるような感度設定とする処理であり、例えば、図2の感度設定#1に対し、より明るい部分で連続した部分が取り込めるように感度設定#2を行う。具体的には、窓のある室内の風景の取り込みを行うような場合、室内（暗い部分）に感度を合わせた設定で画像を取り込むと、窓（明るい部分）が白くつぶれるが、次のフレームにおいては、より明るい部分が取り込めるような感度設定#2とされているので、この窓の部分が白くつぶれないで入力されることとなる。

【0035】そして次に、合成スイッチsw2を“1”（ステップs8）としたのち、低レンジ処理を行う（ステップs9）。ここで合成スイッチsw2を“1”とするのは、次に取り込まれるフレームに対しては、明るい部分に合わせた感度設定#2（高レンジ入力設定）で

ることを意味している。また、低レンジ処理というのは、たとえば、図2に示すように、暗い部分に合わせた感度設定(感度設定#1)となっている場合、取り込んだ画像データを低レンジ側(処理された画像データの輝度範囲を0~255とすると、輝度範囲0~127)に帯域を圧縮するというような処理である。

【0036】そして次に、入力終了か否かを判断し(ステップs13)、終了でなければ、ステップs2に戻り、次のフレームを入力して合成スイッチsw2が“0”であるか否かを判断する(ステップs3)。なお、このときのフレームデータ入力、高レンジ入力設定(明るい部分に合わせた感度設定)となっているため、明るい部分の部分(たとえば、窓の部分)が良好に取り込まれることになる。

【0037】前記合成スイッチsw2が“0”であるか否かの判断は、この場合、合成スイッチsw2は“1”となっており、飽和しているか否かの判断は行わずに、飽和スイッチsw1が“1”となっていることを判断して(ステップs5)、ステップs6以降の合成処理に入る。

【0038】ここでの合成処理は、合成スイッチsw2が“1”となっているため、次のフレーム用として低レンジ入力設定処理(ステップs10)を行った後、合成スイッチsw2を“0”とする処理を行い(ステップs11)、さらに、高レンジ合成処理(ステップs12)を行う。前記低レンジ設定処理は、もとの暗い部分に合わせた感度設定#1とする処理であり、次のフレームデータに対しては暗い部分に合わせた感度で画像入力する。

【0039】また、前記高レンジ合成処理は、図2に示すように全レンジ幅の上位(高輝度部)になるようにレンジ変換し、低レンジ入力設定(暗い部分に合わせた感度設定)にて飽和した画素を、高レンジ入力設定により取り込んだ画素で置き換える処理である。なお、飽和している画素か否かの判断は、低レンジ入力設定により入力された各画素の輝度が、あらかじめ定められたしきい値より大きいかな否かで判断する。具体的には、たとえば、低レンジ幅を0~127の輝度範囲とした場合、その輝度範囲のうち、125以上の輝度値を有する画素を飽和画素とみなし、その飽和画素の輝度値を、高レンジ入力設定により取り込みにレンジ変換した画素に置き換える処理を行う。なお、このしきい値は一例であってこれに限られるものではなく、最も良好な結果の得られる値を設定すればよい。

【0040】そして次に、入力終了か否かを判断し(ステップs13)、入力終了でなければ、次のフレーム入力を行う(ステップs2)。このときは、レンジ設定は低レンジ入力設定となっており、暗い部分に合わせた感度にて画像入力となる。また、合成スイッチsw2は、“0”となっているので、取り込んだ画像中に飽和

している部分があるか否かの判断を行い(ステップs4)、飽和スイッチsw1を“1”として、ステップs5、s6以降の処理を前記同様に行う。

【0041】以上のようにこの実施の形態は、概略的には、1フレーム分の画像データを最初は低レンジ入力設定により取り込み、取り込んだ画像中に飽和している部分があるか否かを判断して、飽和部分が存在する場合には、次のフレームを高レンジ入力設定にて画像入力し、前記低レンジ入力設定にて取り込んだ画像中の飽和画素部分のデータを高レンジ入力設定にて取り込んだ画素データに置き換える処理を行うものである。

【0042】これにより、たとえば、撮像対象の多くを占める暗い部分(室内)の中にCCDの感度幅では入力できない明るい部分(窓)が存在するような場合、それぞれに対応した撮像部を複数設ける必要がなく、また、それぞれに対応した信号処理系統を持つことなく、暗い部分および明るい部分を良好に取り込むことができる。

【0043】図3はこの発明の信号処理装置の構成図を示すもので、レンズ1、CCD撮像部2、A/D変換器3、CCD制御回路4、レンジ制御回路5、スイッチ回路6、メモリ7、飽和判断・合成処理部8などから構成されている。前記補和判断・合成処理部8は、図1のフローチャートで示した処理を行うもので、飽和判断手段81と合成処理手段82とを有している。

【0044】図4はフレームデータに対する飽和判断手段81からの飽和信号および合成処理手段82からの合成信号のタイミングチャートの例を示すもので、図4

(a)はフレームデータ、同図(b)は飽和判断手段81からの飽和信号、同図(c)は合成処理手段82からの合成信号を示し、飽和信号の低レベル部分

(“0”)、高レベル部分(“1”)は前記した飽和スイッチsw1の“0”、“1”に対応し、合成信号の低レベル部分(“0”)、高レベル部分(“1”)は前記した合成スイッチsw2の“0”、“1”に対応している。そして、これらの信号は、各フレームデータのエッジ部分のタイミングで“0”から“1”またはその逆に変化する。

【0045】図5は合成信号と飽和信号のそれぞれの状態におけるレンジ設定、感度設定の状態およびスイッチ回路6のオン・オフに関する飽和判断・合成処理部から出される制御信号をまとめたものである。図5からもわかるように、合成信号および飽和信号が共に“0”のときは、レンジ設定は全レンジにレンジ変換されるようにレンジ制御回路に信号が出され、感度設定は暗い部分に合わせた感度設定#1となるようにCCD制御回路に対し信号が出される。このとき、スイッチ回路6への制御信号は常時は「オン」となる。また、合成信号が“0”で飽和信号が“1”のときは、レンジは低レンジ(全レンジ幅を0~255とすれば、その低い方に1/2の範囲「0~127」)にレンジ変換されるようにレンジ制

御回路に信号が出され、感度設定は暗い部分に合わせた感度設定#1となるようにCCD制御回路に対し信号が出される。このとき、スイッチ回路6への制御信号は常時は「オン」となる。また、合成信号および飽和信号が共に「1」のときは、レンジは高レンジ（全レンジ幅を0～255とすれば、その高い方に1/2の範囲「128～255」）にレンジ変換されるようにレンジ制御回路に信号が出され、感度設定は明るい部分に合わせた感度設定#2となるようにCCD制御回路に対し信号が出される。なお、このとき、スイッチ回路6は飽和している画素部分に対してのみオンとなる（これについては後述する）。

【0046】以上の動作を図4を参照しながらさらに具体的に説明する。図4に示すように、合成信号および飽和信号が共に「0」のときは（図4のt0の区間）、レンジ設定は全レンジ、感度設定は感度設定#1であり、スイッチ回路6はオンとなるため、感度設定#1にて取り込まれたフレームデータは全レンジになるようレンジ変換されたのち、スイッチ回路6を通過してメモリ7にそのまま蓄えられる。そして、合成信号が「0」の状態にて取り込まれたフレームデータに、飽和部分が存在していると判断されると、当該フレームの後縁で飽和信号が「1」となり、このタイミングでレンジは低レンジ設定、感度設定は感度設定#1となって、感度設定#1にて取り込まれたフレームデータは低レンジになるようレンジ変換される（図5のt1の区間）。また、このとき、スイッチ回路6はt1でフレームデータが取り込まれる際「オン」となって、低レンジ処理されたフレームデータはスイッチ回路6を通過して画像メモリ7にそのまま蓄えられる。なお、前記レンジ切替制御はレンジ制御回路5が飽和・判断処理部8からの制御信号を受けて行う。

【0047】次に合成信号が「1」となり（飽和信号は「1」を保持）、このタイミングでレンジが高レンジ設定、感度設定は感度設定#2となり、感度設定#2にて取り込まれたフレームデータを得る（図5のt2の区間）。このとき、メモリ7にすでに取り込まれている感度設定#1にて入力された画像データの感度設定#2で入力されている画素位置に対応する画素を参照し、飽和している場合のみスイッチ回路6を「オン」とする信号が出される。つまり、前記感度設定#2にて取り込まれたフレームデータのうち、感度設定#1にて取り込まれて飽和している画素に対応する画素データに対してのみ、スイッチ回路6はオンとなり、対応する画素データのみがメモリ7に入力され、画素の置き換えが行われることになる。このスイッチ回路6の制御は飽和判断・合成処理部8からの制御信号により行われる。すなわち、感度設定#1により入力された画像データのうち、飽和している画素に対してのみオンとする制御は、メモリ7のデータを飽和判断・合成処理部8が受けて、飽和して

いる画素データであるか否かを予め定められたしきい値をもとに判断して、飽和していると判断した場合のみに、スイッチ回路6をオンする。このような制御を行うことにより、感度設定#1にて入力された際に飽和していない画素データはそのまま、飽和している画素データのみを感度設定#2にて入力された画素データに書き換えることができる。

【0048】以上説明したように、本発明は図3の構成からもわかるように、CCD撮像部を複数個持つことなく、また、信号処理系統も複数系統持つことなく、簡単な構成で感度レンジを拡大することができる。

【0049】（第2の実施の形態）前記第1の実施の形態では、低レンジ入力の場合の感度と高レンジ入力の場合の感度は、暗い部分に合わせた感度設定を行うための感度と、明るい部分に合わせた感度設定を行うための感度との関係は固定的なものであり、図2に示すように連続的な関係であった。この第2の実施の形態は、たとえば、図6に示すように、撮像対象に暗い部分（例えば「室内」）と明かりう部分（例えば「窓」）があり、暗い部分と明るい部分の開きが大きい場合、そのより明るい部分を良好に取り込めるように、感度比を撮像対象の構成に合わせて任意に変更可変とするものである。

【0050】たとえば、図6に示すように、撮像対象の明るい部分をその明るさに応じて、感度設定#1を基準として定めた感度比を可変してより明るい部分に合わせた感度設定#3を得ようとするものである。この第2の実施の形態を図7のフローチャートを参照しながら説明する。

【0051】図7において、まず、初期化を行う（ステップs21）。この初期化の内容は、ここでは、飽和スイッチsw1と合成スイッチsw2を共に「0」とするとともに、感度比を初期の値とする処理である。この感度比を初期値とする処理は、たとえば、前記第1の実施の形態の説明で用いた図2のように、感度設定#1と感度設定#2が連続的になるような初期値とする。

【0052】このような初期化がなされると、次に、1画面分の画像入力を行うために、1フレーム分のデータを入力する（ステップs22）、続いて、合成スイッチsw2が「0」であるか否かの判断を行う（ステップs23）。初期状態では、合成スイッチsw2は「0」（暗い部分に合わせた感度設定#1）となっているため、取り込んだ画面内に飽和している部分があるか否かを判断（これを「飽和判断x1」という）する（ステップs24）。

【0053】この飽和判断x1は、第1の実施の形態の飽和判断と同様に、たとえば、取り込んだフレームの画素数のうち、飽和している画素数p1を1フレーム分の全画素数p0で割った値が、予め設定した値 $\alpha$ より大きいときを飽和している部分があると判断する。

【0054】そして、取り込んだフレーム内に飽和して



いる部分が有ると判断された場合は、飽和スイッチsw1を“1”とする。次に、飽和スイッチsw1が“1”であるか否かの判断を行い(ステップs25)、飽和スイッチsw1が“1”である場合は、合成処理s26～s32を行う。この合成処理s26～s32については前記第1の実施例の合成処理(ステップs6～s12)とはほぼ同じであるのでここでは簡単に説明する。

【0055】まず、合成スイッチsw2が“0”であるか否かを断し(ステップs26)、合成スイッチsw2が“0”であるときは、高レンジ入力設定を行う(ステップs27)。この高レンジ入力設定というのは、低レンジ入力設定(感度設定#1)にて画像入力した際に飽和した部分が飽和しないような感度設定(感度設定#3)とする処理であり、飽和判断x2で設定された感度比に応じて設定される。そして次に、合成スイッチsw2を“1”(ステップs28)としたのち、低レンジ処理を行う(ステップs29)。ここで合成スイッチsw2を“1”とするのは、次に取り込まれるフレームに対しては、明るい部分に合わせた画像入力とされることを意味している。

【0056】そして次に、入力終了か否かを判断し(ステップs33)、終了でなければ、ステップs22に戻り、次のフレームを入力して合成スイッチsw2が“0”であるか否かを判断する(ステップs23)。

【0057】このとき、合成スイッチsw2は“1”となっているため、飽和判断x2を行う。この飽和判断x2は、明るい画像中により明るい部分が存在していて、その明るい部分が飽和しているかどうかを判断するとともに、画像に応じた感度比を設定する処理である。次に、飽和スイッチsw1が“1”となっていることを判断して(ステップs25)、ステップs26～s32の合成処理に入る。なお、前記飽和判断x2の具体的な処理は、たとえば、飽和している画素数pを全画素数p0で割って、その値が予め定めた値 $\beta$ より大きければ飽和部分が存在すると判断する。ここで「 $\beta$ 」は飽和判断x1で用いる「 $\alpha$ 」より小さな値とする。図6において感度設定#1で入力された画像の飽和した部分より感度設定#3により入力された画像の飽和した部分が少なくなっているか判断するためである。なお、飽和部分が存在すると判断した場合、感度比は直前に設定された感度設定#3をより明るい部分が取り込めるような値に変更する。また、 $(p/p0)$ が予め定められた値「 $\gamma$ 」より小さければ、逆に感度設定#3を直前の感度設定#3よりも暗い部分が取り込めるように感度比を変更する。これは、感度設定#3が明るすぎた場合に対応するためである。よって $\gamma$ は $\beta$ よりも小さな値とする。

【0058】また、前記飽和スイッチsw1は、飽和判断x1による飽和判断によって、“1”または“0”に設定されるもので、飽和判断x1によって“1”に設定された場合は、飽和判断x2により、たとえ飽和部分が

存在していないと判断された場合でも、“1”を保持したままとなっている。

【0059】ところで、ここでの合成処理は、合成スイッチsw2が“1”となっているため、次のフレーム用として低レンジ入力設定処理(ステップs30)を行った後、合成スイッチsw2を“0”とする処理を行い(ステップs31)、さらに、高レンジ合成処理(ステップs32)を行う。

【0060】この高レンジ合成処理は、取り込まれた画像データのうち、飽和している画素データを、画像の明るさに応じて設定された適切な感度にて取り込んだ画素データに置き換える処理を行う。

【0061】このように、第2の実施の形態によれば、第1の実施の形態同様、明るい画像および暗い画像のそれぞれに対応した撮像部を設ける必要がなく、また、それぞれに対応した信号処理系統を持つことなく、暗い画像および明るい画像を良好に取り込むことができる。さらに、この第2の実施の形態では、より明るい画像に対してはそれに応じた感度設定を行うというように、入力画像に適した感度設定を行うことができ、より一層良好な画像を得ることができる。

【0062】なお、この第2の実施例を実現するための構成は前記第1の実施の形態で説明した構成(図3参照)にて実現することができる。この第2の実施の形態では、CCD撮像部2に対する感度設定を感度比に応じて可変としているため、飽和判断・合成処理部8からの制御信号によりCCD制御回路4がCCD撮像部2に対して所定の感度設定信号を出力するようにする。

【0063】なお、以上説明した第1および第2の実施の形態においては、通常の撮像となる感度設定は、暗い部分に合わせた感度設定を基準として、その感度設定において取り込んだ画像中に白くつぶれた部分が有るかを判断することで、合成を行うか否かを判断しているが、これに限られることなく、通常の撮像となる感度設定を明るい部分に合わせた感度設定を基準として、その感度設定において取り込んだ画像中に黒くつぶれた部分が有るかを判断することで、合成を行うか否かを判断し、所定の合成処理をするようにしてもよい。

【0064】また、画素の置き換えは、画素単位に行っているが、飽和領域を抽出し、抽出した飽和領域が或る程度の面積になっている部分のみを置き換えるようにしてもよい。なお、領域の抽出方法の一例として、飽和領域を“1”、それ以外の領域を“0”として、ラベリングにより求める方法がある。このように、或る程度の面積を持った領域単位で画素の置き換えを行うことにより、孤立した飽和画素の置き換えがなくなり、より一層見た目に良好な画像とすることが可能となる。

【0065】また、第1および第2の実施の形態において、図2、図6には0～255階調である場合、低レンジ側の輝度範囲0～127、高レンジ側の輝度範囲を1



28～255としているが、これに限るものではなく、暗い部分を重視するなら低レンジ側の輝度範囲を高レンジ側の輝度範囲よりも広くしてもよい。また、取り込んだ画像に飽和がないときの画像から飽和がある時の画像になるときの切り替え時の不自然さをなくすために、時間の経過とともに、低レンジ側の輝度範囲の上限を255からある定められた上限まで徐々に狭め、一方高レンジ側の輝度範囲はそれに応じて徐々に広めるようにしてもよい。さらに、第2の実施の形態において、感度比に応じて、低レンジ側の輝度範囲と高レンジ側の輝度範囲を可変にしてもよい。

【0066】なお、本発明の処理を行う処理プログラムは、フロッピディスク、光ディスク、ハードディスクなどの記憶媒体に記憶させておくことができ、本発明は、それらの記憶媒体をも含むものであり、また、ネットワークからデータを得る形式でもよい。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、たとえば、最初は低レンジ入力設定（暗い部分に合わせた第1の感度設定）により取り込み、取り込んだ画像中に飽和している部分が有るか否かを判断して、飽和部分が存在する場合には、次に高レンジ入力設定（明るい部分に合わせた第2の感度設定）にて画像入力し、前記第1の感度設定にて取り込んだ画像中の飽和画素部分のデータを第2の感度設定にて取り込んだ画素データに置き換える処理を行うようにしたので、暗い部分と明るい部分が存在し、CCDの感度幅ではすべてを入力できないような場合、撮像部を画像の明るさに応じて複数設ける必要がなく、また、それぞれに対応した信号処理系統を持つことなく、感度レンジを拡大して、暗い部分および明るい部分を良好に取り込むことができる。これにより、本発明をたとえばCCD撮像素子を用いた撮像装置に適用することにより、装置の小型化や低コスト化が可能となる。

【0068】また、前記第1の感度設定による感度と第2の感度設定による感度の比を、取り込んだ画像に応じて可変とすることにより、前記撮像部および信号処理系統を複数設ける必要がなく、装置の小型化や低コスト化が図れるという効果に加えて、画像の明るさに応じた感

度レンジを設定することができ、画像に適した処理が可能となり、より一層、良好な画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を説明するフローチャート。

【図2】第1の実施の形態における撮像対象に対する感度範囲設定例を説明する図。

【図3】本発明の信号処理装置の実施の形態を説明する構成図。

【図4】図3で示した信号処理装置におけるフレームデータと飽和处理手段および合成処理手段の信号の関係を説明するタイミングチャート。

【図5】図3で示した信号処理装置におけるレンジ制御、感度設定制御、スイッチ回路のオンオフ制御を説明する図。

【図6】第2の実施の形態における撮像対象に対する感度範囲設定例を説明する図。

【図7】第2の実施の形態を説明するフローチャート。

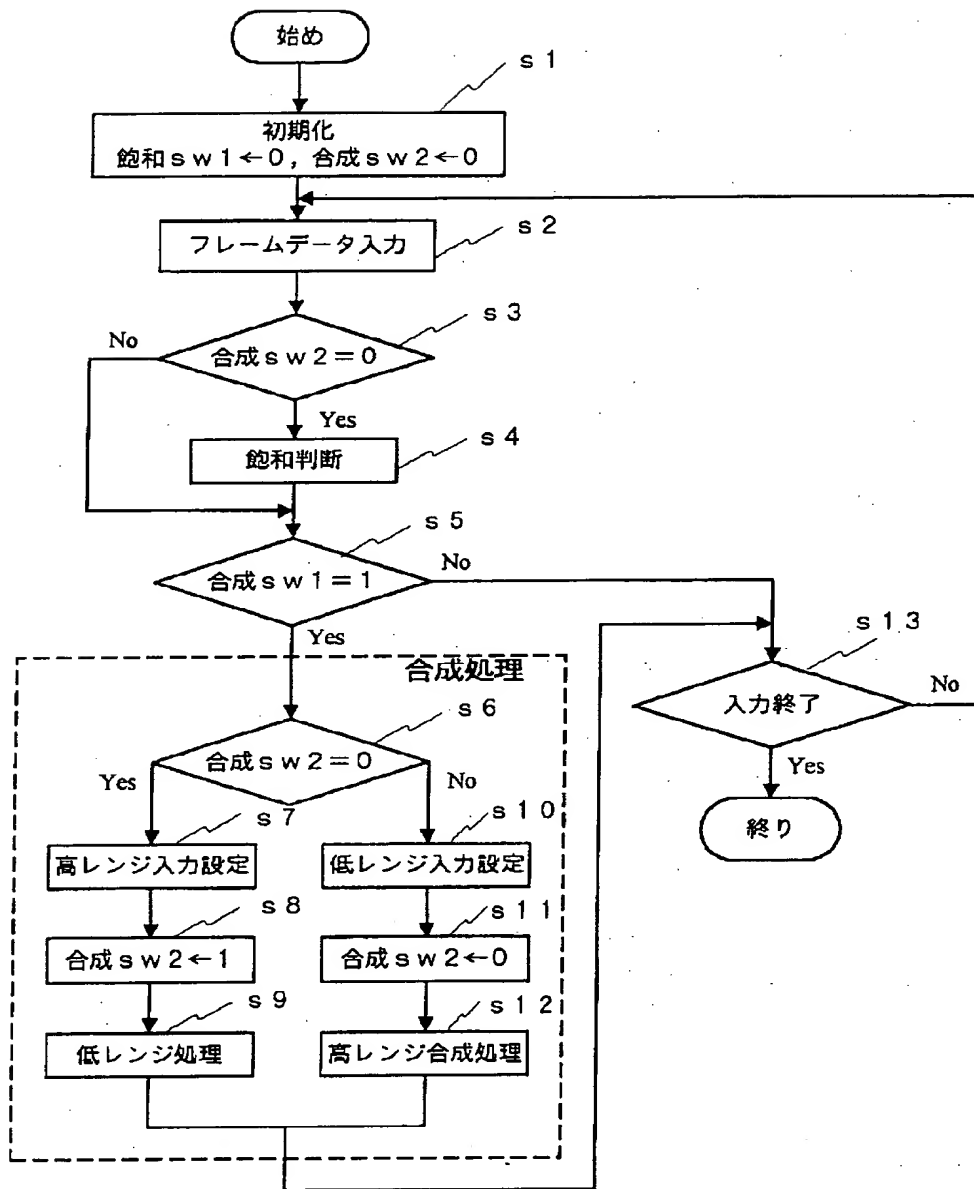
【図8】撮像部を複数設けた従来技術例を説明する構成図。

【図9】信号処理系統を複数設けた従来技術例を説明する構成図。

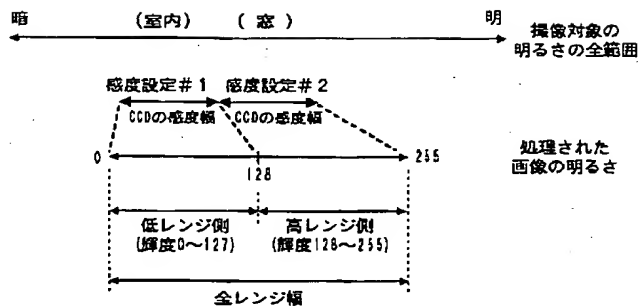
【符号の説明】

- 1 レンズ
- 2 CCD撮像部
- 3 A/D変換器
- 4 CCD制御回路
- 5 レンジ制御回路
- 6 スイッチ回路
- 7 メモリ
- 8 飽和判断・合成処理部
- 81 飽和判断手段
- 82 合成処理手段
- #1 明るい部分に合わせた感度設定
- #2 暗い部分に合わせた感度設定
- #3 より明るい部分に合わせた感度設定
- x1 感度設定#1をするための飽和判断
- x2 感度設定#3をするための飽和判断

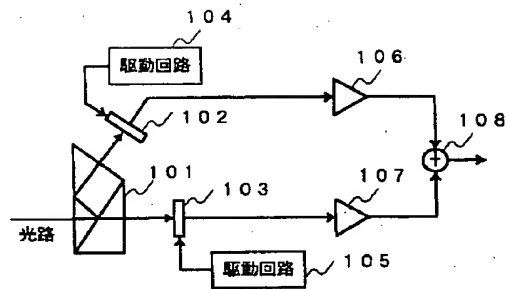
【図1】



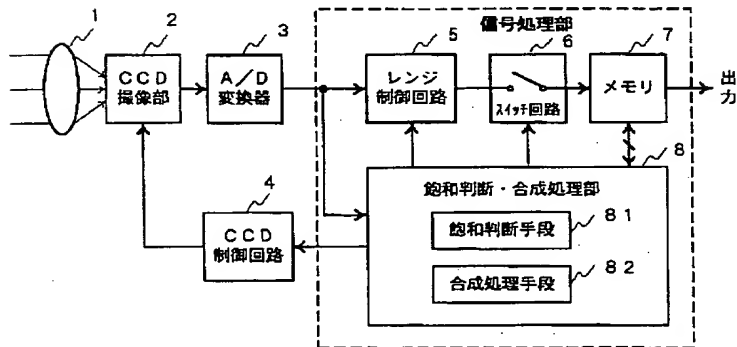
【図2】



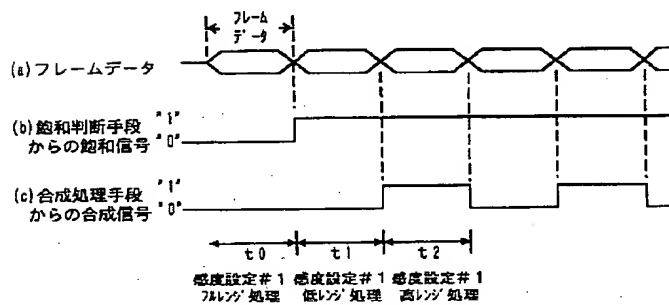
【図8】



【図3】



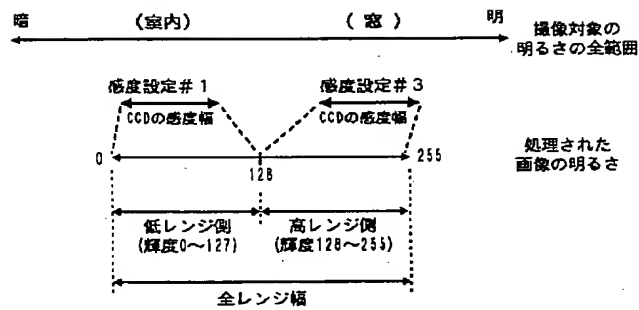
【図4】



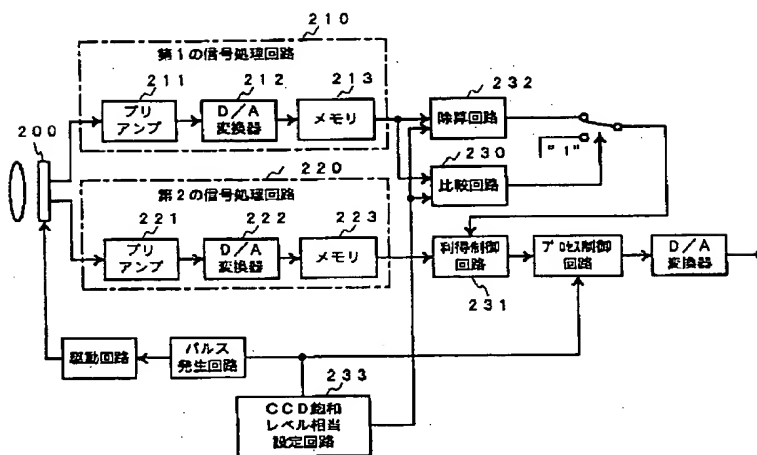
【図5】

	飽和信号"0"	飽和信号"1"
合成信号 "0"	レンジ: 全レンジ 感度: 感度設定#1 スイッチ回路: オン	レンジ: 低レンジ 感度: 感度設定#1 スイッチ回路: オン
合成信号 "1"		レンジ: 高レンジ 感度: 感度設定#2 スイッチ回路: 飽和部のみオン

【図6】



【図9】



【図7】

